**Правительство Российской Федерации**

**Нижегородский филиал**

**Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования   
"Национальный исследовательский университет   
"Высшая школа экономики"**

Факультет менеджмента

**Программа дисциплины** **на английском языке** **«Инновационное моделирование складских процессов (Simulation of warehousing processes)»**

для специальности 080506.65 «Логистика и управление цепями поставок»

подготовки специалиста

Автор программы:

Кузин Дмитрий Александрович, доцент, кандидат технических наук

E-mail: dkuzin@hse.ru

Одобрена на заседании кафедры

производственного менеджмента и логистики «\_28\_» августа 2012г.

Зав. кафедрой Г.А.Якшин \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рекомендована секцией менеджмента УМС «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2012г.

Председатель Т.В.Радаев \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Утверждена УМС НИУ ВШЭ – Нижний Новгород «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2012г.

Председатель Петрухин Н.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Нижний Новгород, 2012

*Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения кафедры-разработчика программы.*

# Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины на английском языке устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов специальности 080506 «Логистика и управление цепями поставок», изучающих «Инновационное моделирование складских процессов (Simulation of warehousing processes)» на английском языке.

Программа разработана в соответствии с рабочим учебным планом университета по специальности 080506 «Логистика и управление цепями поставок», утвержденным в 2012г.

# Цели освоения дисциплины

Настоящий курс носит проектно - исследовательский характер, целями которого являются:

* Оценка эффективности различных вариантов компоновки (оснащения склада) по критерию минимизации затрат при выполнении заданных показателей оборота;
* Выбор оптимальной техники и оборудования на основе реальных показателей работы склада;
* Возможность поэтапно оптимизировать работу склада изменяя различные параметры.

Основным преимуществом курса является возможность изучения зарубежных инновационных методов и современного профессионального инструментария мирового уровня для моделирования работы склада на компьютере в режиме реального времени.

Имитационное моделирование складской деятельности будет осуществляться в форме командной деловой игры с помощью лицензионной компьютерной программы - симулятора складской деятельности - Atlet Logistics Analyzer (Швеция), широко используемой на практике логистическими компаниями по всему миру.

Интерфейс и документация программы Atlet Logistics Analyzer разработаны на английском языке и на русский язык не переведены. Следовательно, обучение студентов работе в данной программной среде целесообразно осуществлять на языке оригинала. Кроме того, в качестве объектов моделирования могут выступать не только российские, но и зарубежные складские комплексы. Преподавание курса на английском языке будет способствовать освоению студентами международной терминологии складской логистики, что является одной из актуальных задач курса в условиях вступления России в ВТО.

# Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

*В результате изучения курса студент должен быть способен:*

1. Осуществлять построение модели склада и создание нескольких вариантов расстановки стеллажей и используемых типов техники.
2. Выполнять запуск отдельной симуляция по каждому варианту расстановки (выбранному типу техники) и принципам отбора заказов.
3. Варьировать параметрами работы склада (отбор заказов с разных уровней, расстановка складских единиц по АВС-анализу, использование радиотерминалов и т.д.).
4. Выполнять сравнительный анализ результатов моделирования
5. Осуществить выбор оптимального варианта объёмно-планировочного решения склада, отвечающего требованиям клиентов.

# Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к циклу специальных дисциплин и блоку дисциплин, обеспечивающих подготовку специалиста.

Для специализации «Управление логистической структурой» настоящая дисциплина является дисциплиной по выбору.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: менеджмент, логистика. Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: управление цепями поставок, логистика снабжения, логистика складирования.

# Тематический план учебной дисциплины

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название раздела | Всего часов | Аудиторные часы | | | Самостоя­тельная работа |
| Лекции | Семинары | Практические занятия |
| 1 | Создание модели здания склада | 16 | 4 |  | 2 | 10 |
| 2 | Выбор системы складирования | 16 | 4 |  | 2 | 10 |
| 3 | Выбор машин и оборудования на складе | 16 | 2 |  | 4 | 10 |
| 4 | Создание модели материальных потоков | 16 | 4 |  | 4 | 8 |
| 5 | Реализация имитационной модели склада | 16 | 2 |  | 4 | 10 |
| 6 | Разработка формы отчета по результатам моделирования | 14 | 2 |  | 2 | 10 |
| 7 | Анализ результатов моделирования | 14 | 2 |  | 2 | 10 |
|  | ИТОГО | 108 | 20 |  | 20 | 68 |

# Формы контроля знаний студентов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип контроля | Форма контроля | 1 год | | | | Параметры |
|  |  | 3 |  |
| Текущий | Контрольная работа |  |  | 1 |  | Письменная работа 90 минут |
| Итоговый | Зачет |  |  | \* |  | Тестирование 90 мин |

## Критерии оценки знаний, навыков

Контрольная работа выполняется в письменном виде по нескольким вариантам решения конкретных ситуаций в общем контексте учебного плана дисциплины.

Зачет осуществляется в письменной форме и предполагает решение различных типов тестовых заданий по тематике курса, представленных в билетах для случайного выбора.

Оценки по всем формам текущего контроля выставляются по 10-ти балльной шкале.

# Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

## Тематика заданий текущего контроля

*Пример конкретной ситуации для контрольной работы*

Имеется узкопроходный склад со стеллажным хранением. Единовременно 5400 поддонов хранятся на 6 уровнях. Отбор товара производится на ярусах 2 – 6 с помощью комплектовщика с подъёмной платформой. Ширина проходов 1,7 метра. Отбор производится в среднем по 5000 товарным группам в день. Груз размещается на европоддонах 1200x800 мм.

*Каким образом следует разместить европоддоны на складе (короткой или длинной стороной к проходу)? Объясните Ваш ответ по результатам компьютерного моделирования.*

**Ответ:** *Поддоны с высокообрачиваемыми товарами группы А следует размещать длинной стороной к проходу, а в остальных случаях с целью минимизации логистических издержек поддоны целесообразно размещать короткой стороной к проходу.*

Результаты компьютерного моделирования вариантов размещения поддонов в программе ALA2000:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Отбор: | Длинная сторона 1200мм к проходу | Короткая сторона 800мм к проходу |
| Требуемая площадь пола, м2 | 5829 | 4950 |
| Расстояние перемещения/тов.группа, м | 33.8 | 25.2 |
| Время перемещения/тов.группа, сек | 29.8 | 24.4 |
| Производительность отбора, тов.группа/час | 35.8 | 34.3 |
| Количество штабелеров-комплектовщиков | 18 | 19 |
| Трудозатраты в день, чел-час | 139.5 | 145.8 |
| Логистические издержки на тов. группу, у.е. | 0.80 | 0.77 |

## Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

Примерный состав тестовых заданий в билете к зачету для самопроверки студентов.

***Билет №1***

1. **Увеличение скорости товарооборота на складе способствует**
   1. снижению издержек хранения на одно паллето-место
   2. увеличению высоты стеллажей
   3. увеличению площади зоны хранения
   4. снижению стоимости грузообработки
2. **При использовании склада общего пользования не происходит**
   1. снижения переменных логистических издержек
   2. сокращения финансовых рисков
   3. уменьшения инвестиций в складское хозяйство
   4. сокращения складского персонала
3. **Складские помещения класса А должно иметь показатель площади застройки**
   1. 45-55%
   2. 60 – 70%
   3. 25 - 30%
   4. 75%
4. **Установите соответствие:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Складские помещения** |  | **Должны обязательно иметь** |
| 1. | Класса A | а. | Высоту потолка до 13 метров |
| 2. | Класса С | b. | Высота потолка до 4 метров |
| 3. | Класса D | с. | Пол на уровне 1.2 метра от земли |
|  |  | d. | Пол асфальт или бетонная плитка |

1. 1-c, 2-d, 3-b
2. 1-с, 2-a, 3-b
3. 1-b, 2-c, З-d
4. l-a, 2-d, 3-c
5. **Смешанная стратегия использования складской площади подразумевает**
   1. аренду складской площади в периоды сезонного спроса
   2. хранение на складе разнородных товаров
   3. использование различных способов складирования
   4. переход на технологию поставок точно в срок

# Порядок формирования оценок по дисциплине

Итоговая оценка по учебной дисциплине складывается из следующих элементов:

Работа на практических занятиях (решение задач в классе и самостоятельное решение кейсов дома)

Контрольная работа (90 мин)

Письменный зачет (тестирование) (90 мин.)

Преподаватель оценивает работу студентов на практических занятиях: активность студентов в дискуссиях, правильность и скорость решения задач. Оценки за работу на практических занятиях преподаватель выставляет в рабочую ведомость. Накопленная оценка по 10-ти балльной шкале за работу на практических занятиях определяется перед промежуточным или итоговым контролем - *Оаудиторная*.

Преподаватель оценивает самостоятельную работу студентов по правильности выполнения кейсов, задания для которых выдаются преподавателем на дом. Оценки за самостоятельную работу студента преподаватель выставляет в рабочую ведомость. Накопленная оценка по 10-ти балльной шкале за самостоятельную работу определяется перед промежуточным или итоговым контролем – *Осам. работа*.

Накопленная оценка за текущий контроль учитывает результаты студента следующим образом:

*Онакопленная = 0,33·Отекущий + 0,33·Осам. работа + 0,33·Оаудиторная*

*где Отекущий* = *Окр*

Результирующая оценка за итоговый контроль в форме зачета выставляется по следующей формуле, где *Озачет* – оценка за тестирование непосредственно на зачете:

*Оитоговый = 0,5·Озачет + 0,5·Онакопленная*

Способ округления накопленной оценки итогового контроля в форме зачета - в пользу студента.

На зачете студент может получить дополнительный вопрос (дополнительную практическую задачу), ответ на который оценивается в 1 балл. Таким образом, результирующая оценка за итоговый контроль в форме зачета, получаемая на пересдаче, выставляется по формуле

*Оитоговый = 0,5·Озачет + 0,5·Онакопленная + Одоп.вопрос*

В диплом ставится оценка за итоговый контроль, которая является результирующей оценкой по учебной дисциплине.

# Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## Базовый учебник

1. Ридер Materials Handling Guide © 2011 by Atlet AB -76 p.

## Дополнительная литература

1. Excellence in Warehouse Management: How to Minimise Costs and Maximise Value / by Stuart Emmett. © 2007 by John Wiley & Sons Ltd, England. -298 p.
2. Supply Chain Management by Sunil Chopra, Peter Meindl. © 2007 by Prentice-Hall, Inc. -573 p.
3. Дыбская В.В. Управление складированием в цепях поставок. – М. : Альфа-Пресс, 2009. - 720 с.
4. Д.Бауэрсокс, Д.Клосс. Логистика. Интегрированная цепь поставок. -М. Олимп-Бизнес, 2006. -640 с.

Интернет – ресурсы:

[**http://www.atlet.com**](http://www.atlet.com)

# Материально-техническое обеспечение дисциплины

# Рекомендуется использовать проектор для лекций и практических занятий, а также компьютеры с установленной лицензионной версией программного комплекса ALA2000.

Автор программы: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Кузин Д.А../

**Далее следует программа, содержание дисциплины и образовательные технологии на английском языке**

**Management Department**

**Higher School of Economics**

**Nizhniy Novgorod, Russia**

**PROGRAMME OF DISCIPLINE**

**«Simulation of warehousing processes»**

**Lecturer: Kuzin Dmitry Aleksandrovich, associate professor,** [**dkuzin@hse.ru**](mailto:dkuzin@hse.ru)

**Specialist Program in Logistics, 2012-2013 Academic Year**

**Course Summary**

This is a 5-th year Specialist Program course

Course Prerequisites: Logistics, Warehousing.

Course Layout: the course will consist of lectures and seminars, also case studies will be included in the course.

Credit Points: 3

Academic Hours: 40

**General Course Goals and Objectives**

|  |
| --- |
| This course provides a practical survey in the field of materials handling to improve the efficiency of the customer's internal materials flow. At the same time it explains how to use modern logistics software by dint of series of workshops. The course gives students ideas on how to analyze handling, test new ideas and development projects. The course is grounded on modern software “Atlet Logistics Analyzer” (Sweden) which make possible to build warehouses and simulate goods flows. By building, testing and making adjustments to the warehouse in the computer, optimum solutions can be obtained. |

**New to This Course and Added Value for Students**

|  |
| --- |
| The main advantage of a course is studying of innovative methods and professional tools for computer’s simulation warehousing processes in real time.  Imitating modeling of warehouse activity will be carried out in the form of team business game and will besupported by the license computer program - Atlet Logistics Analyzer (Sweden) which is widely spread inlogistic companies worldwide.  The interface and documentation of the Atlet Logistics Analyzer program are developed in English and into Russian aren't translated yet. Therefore, teaching students in original language is reasonable. Besides, foreign warehouses can be objects of modeling, also. Teaching this course in English will promote to understanding by students of the international warehouse logistics terminology and it is actual problem for Russia's accession to the World Trade Organization. This course is useful for English-speaking students from different countries also.  Final assessment of this course fits Learning Management System (LMS). |

**After studying this Course, a student should be able to:**

1. Use the Atlet Logistics Analyser
2. Optimized Warehouse Layouts
3. Use the total model wizard
4. Define a warehouse building
5. Define doors and windows
6. Insert an internal wall
7. Insert a mezzanine floor
8. Define a racking layout
9. Guide to different storage systems
10. Define an address area
11. Define a placing strategy
12. Select vehicles
13. Define a materials flow
14. Define a simulation
15. Define a report
16. Make a queuing simulation
17. Define a conveyor

|  |  |
| --- | --- |
| **Topics Covered** | **Hours** |
| **Topic 1. Creation a warehouse building model** | 6 |
| **Topic 2. Creation model of warehousing storing system** | 6 |
| **Topic 3. Select vehicles and equipment** | 6 |
| **Topic 4. Creation model of material flow** | 8 |
| **Topic 5. Realization of simulation model** | 6 |
| **Topic 6. Development of a report** | 4 |
| **Topic 7. Analyze results of modeling** | 4 |
| **Total** | 40 |

**Outline of Overall** **Course Structure**

**Topic 1. Creation a warehouse building model**

**Learning Objectives:**

1. Create a rectangular building
2. Create internal walls
3. Create doors and windows
4. Create an irregular building
5. Create a column row create a mezzanine

**Topic 2. Creation a model of warehousing storing system**

**Learning Objectives:**

1. Create a racking system
2. Define address areas
3. Define a placing strategy in a racking area

**Topic 3. Select vehicles and equipment**

**Learning Objectives:**

1. Choose all trucks you need for the simulation from the database to:
   1. Storage without racking
   2. Conventional racking
   3. Narrow aisle storage (VNA)
   4. Double-deep racking
   5. Drive-in or drive-through racking
   6. Satellite storage
   7. Mobile racking
   8. Flow-rack store (Live store)
   9. Push back
   10. Cantilever racking

**Topic 4. Creation model of material flow**

**Learning Objectives:**

1. Define an Activity Define the different jobs under each activity
2. Define the activity Picking and choose the picking truck
3. Fill in the relevant information for each job
4. Define the pallet flow for each job
5. Create a double cycles flow
6. Define a conveyor

**Topic 5. Realization of simulation model**

**Learning Objectives:**

1. Define a simulation
2. Create a test cycle
3. Create or Edit a test cycle by parameter
4. Activate simulator
5. See the simulation in a slower 3D mode

**Topic 6. Development of a report**

**Learning Objectives:**

1. Develop a report using 7 prototypes:
   1. Project
   2. Layout
   3. Equipment
   4. Materials flow
   5. Simulation
   6. Economics
   7. Import Results

**Topic 7. Analyze results of modeling**

**Learning Objectives:**

1. Make a queuing simulation
2. Show the traffic intensity and the queuing in different colors
3. Understand what comprises reengineering
4. Identify unused capacity and how to manage it

**Assessment output**

* Final assessment — exam (test)
* Grading requirements = 25% Final test + 25% middle time test + 25% self-made work (cases) + 25% class discussion

**Test (example)**

**A HIGH·BAY PICKING STORE**

*Approx. 5400 pallets are stored at 6 levels. Picking takes place from levels 2 to 6 with high-level picking trucks. The aisle width allows trucks to pass. The picking need is 5000 order lines/ day.*

*This is based on 1 200X 800 mm pallets.*

***Required:***

*What method of storing pallets do you prefer (Long-side or Short-side to aisle)?*

***Solution: Analyze Result of modeling***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | LONG-SIDE | SHORT-SIDE |
| FLOOR AREA REQUIRED, m2 | 5829 | 4950 |
| TRAVELUNG DISTANCE / ORDER LINE, m | 33.8 | 25.2 |
| TRAVELUNG TIME/ORDER LINE, sec | 29.8 | 24.4 |
| TRANSACTIONS TESTED | 36 | 36 |
| TRANSACTIONS (order/lines)/ HOUR | 35.8 | 34.3 |
| TRUCKS REQUIRED (average) | 78 | 79 |
| WORKING TIME/DAY | 739.5 | 745.8 |
| LOGISTICS COST/ORDER LINE | $0.80 | $0.77 |

* Taking into account the less expensive storage equipment and handling equipment, the difference is about 8%.
* When the greater picking efficiency (total logistics cost) is also considered, the difference drops to approx 2 %.
* The time taken for picking with short-side storage may increase dramatically depending on the number of articles per pallet, their shape, pickability and weight.
* This is because of the difficulty in reaching the last articles on the pallet.
* Another factor is the picker's physical capacity which is tested more severely by shortside picking. This may result in slower work.
* A compromise between short-side and longside storage is possible, where all the picking
* positions or frequent picking positions have long-side pallets. Others can be placed short-side outwards. There is supplementary racking for such an arrangement.

**Basic Reading**

1. Materials Handling Guide © 2011 by Atlet AB -76 p. (Reader)

**Supplementary Reading**

1. Excellence in Warehouse Management: How to Minimise Costs and Maximise Value / by Stuart Emmett. © 2007 by John Wiley & Sons Ltd, England. -298 p.
2. Supply Chain Management by Sunil Chopra, Peter Meindl. © 2007 by Prentice-Hall, Inc. -573 p.
3. Дыбская В.В. Управление складированием в цепях поставок. – М. : Альфа-Пресс, 2009. - 720 с.
4. Д.Бауэрсокс, Д.Клосс. Логистика. Интегрированная цепь поставок. -М. Олимп-Бизнес, 2006. -640 с.

Internet links:

[**http://www.atlet.com**](http://www.atlet.com)

**Supplementary Materials and Equipment**

**PowerPoints presentation and LCD projector** are useful Supplementary Materials and Equipment in class.

This equipment allows instructors to offer a more interactive presentation that uses colorful graphics, outlines of chapter material. Students may print out of all of the slides along with additional space for taking notes.

**PowerPoints slides (patterns)**



